

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Географо-биологический факультет
Кафедра биологии, экологии и методики их преподавания

**ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
СОВРЕМЕННОГО ПОЧВОВЕДЕНИЯ»
В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ БИОЛОГИИ**
Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите,
зав. кафедрой
Н.Л. Абрамова

дата

подпись

Исполнитель:
Фенин Антон Владимирович,
обучающийся группы
БИО-1501

подпись

Научный руководитель:
А.Н. Данилов,
канд. биол. наук,
доцент

подпись

Екатеринбург, 2019 г.

Содержание

Введение	3
Глава 1. Современные представления об элективных курсах и особенностях их изучения в школе.....	5
1.1. Понятие «элективный курс» и особенности его использования	5
1.2. Классификация элективных курсов	6
1.3. Место элективных курсов на уроках биологии в школе	7
Глава 2. Особенности содержания элективного курса по почвоведению в школе	12
2.1. Современные представления о почве	12
2.2. Почвенные свойства	14
2.3. Почвенные режимы и процессы.....	22
2.4. Почвообразовательные процессы	25
2.5. Классификация почв.....	27
2.6. Методы изучения свойств почв.....	30
2.7. Проблемы охраны и воспроизводства почв.....	32
2.8. Картографический анализ почв.....	34
Глава 3. Методическое проектирование элективного курса	38
Заключение.....	44
Список источников и литературы.....	46
Приложения.....	54

Введение

В последнее время ведётся активная разработка элективных курсов. Однако курсов с почвоведческим содержанием относительно не много. Это связано с небольшим объёмом информации о почве в традиционных биологических и географических курсах. В современной школе детальное изучение почв как основного компонента биосферы способствует, во-первых, более глубокому пониманию и конкретизации изучаемых материалов, во-вторых, обогащению обучающихся новыми биологическими и географическими знаниями и закреплению их в практической деятельности, в-третьих, формированию естественнонаучной картины мира, мировоззрения и профессиональной ориентации.

Объект исследования: процесс обучения и воспитания обучающихся на уроках биологии.

Предмет исследования: дидактические условия организации элективного курса «Теоретические и практические аспекты современного почвоведения» в школе на уроках биологии.

Цель: теоретически обосновать и разработать содержание элективного курса «Теоретические и практические аспекты современного почвоведения» в школьном курсе биологии.

Задачи:

1. Проанализировать нормативную, психолого-педагогическую и методическую литературу по теме исследования.
2. Изучить современные тенденции внедрения элективных курсов в школе.
3. Охарактеризовать основные методы обучения с точки зрения эффективности внедрения элективных курсов по биологии в школе.
4. Рассмотреть теоретические и практические аспекты современного почвоведения.
5. Разработать программу и содержание элективного курса «Теоретические и практические аспекты современного почвоведения».

Научная новизна работы. Данная выпускная квалификационная работа является продуктом многолетних исследований почв и особенностей их изучения в школе. Анализ литературных данных и публикаций последних лет [18, 22, 25, 41, 42, 43, 44, 50, 53, 54, 55, 56] показал: элективный курс, представленный в работе, имеет аналоги, однако от прочих его отличает:

1. употребление современной почвоведческой терминологии;
2. представление почвы как неотъемлемого компонента биосферы;
3. использование межпредметных связей.

Практическая значимость исследования. Материалы выпускной квалификационной работы могут быть использованы в работе школьных учителей в курсе биологии и географии при изучении отдельных тем школьной программы. Вдобавок они могут побудить интерес у учителей-предметников к данной теме. А почвоведческая вовлечённость учителя, в свой черёд, будет способствовать повышению интереса обучающихся к изучению почв. Это позволит учителям и обучающимся активизировать проектно-исследовательскую деятельность, в ходе которой будет осуществляться непосредственное знакомство с окружающей природной средой, приобретаться навыки научного эксперимента, развиваться наблюдательность, формироваться познавательный интерес к изучению такого значимого объекта природы как почва.

Апробация работы. Материалы выпускной квалификационной работы были внедрены на базе МАОУ СОШ № 46. По тематике выпускной квалификационной работы опубликована научная статья [27], освещающая необходимость рассмотрения влияния почв на здоровье человека через изучение экологических функций почв.

Структура и объем работы. Выпускная квалификационная работа изложена на 53 страницах основного текста и состоит из введения, 3 глав, заключения, списка источников и литературы, включающего 56 источников. Приложения: в работе содержится 1 таблица и 11 рисунков.

Глава 1. Современные представления об элективных курсах и особенностях их изучения в школе

1.1. Понятие «элективный курс» и особенности его использования

Модернизация российского школьного образования предполагает переход на профильное обучение. Руководителем Департамента общего и дошкольного образования Минобрнауки РФ А.В.Баранниковым было отмечено [35], что элективные курсы (которые также принято называть элективами или курсами по выбору) имеют большое значение в структуре профильного обучения среднего общего образования. В противоположность факультативным курсам, которые в школе в настоящее время имеют место быть, элективные курсы носят обязательный характер для старших классов.

В согласии с Концепцией [40] профильного обучения на уровне старшего общего образования, утверждённой Министерством образования РФ, для старшеклассников разделение содержания обучения на составляющие части предусматривает взятие на вооружение практики элективных курсов. Установлено: элективные курсы необходимы для удовлетворения индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей современного школьника. В то же время, курсы по выбору являются ключевым инструментом построения индивидуальных образовательных программ, так как непосредственно связаны с выбором каждым школьником наполнения образования, исходя из личных предпочтений, способностей и планов на жизнь.

Имеет большое значение и то, что элективы в школу стоит внедрять в комплексе с системой обучения методики ведения курсов по выбору. Ибо обучение согласно определённому профилю есть синтез разделения содержания обучения на составляющие части и иным образом организованного процесса образования.

Следует признать, что элективы школа реализует с использованием времени, выделяемого на составляющую учебного заведения. Для классов старшей школы максимальная продолжительность элективного курса

составляет 72 часа в год (2 часа в неделю). Продолжительность определяет цель и содержание курса: четверть, полугодие, год или два года. В связи с этим некоторые профили для проведения курсов по выбору в выпускных классах закладывают время в учебных планах для создания проектов, проведения учебных практик, осуществления исследований. Подобные формы обучения в купе с культивированием в учебной деятельности самостоятельности у обучающихся, внедрением «свежих» методов обучения (решение кейсов, дистанционное образование) будут неотъемлемой частью удачного проведения занятий по элективным курсам.

Элективные курсы, будучи дифференцированной, вариативной частью школьного образования, диктуют необходимость поиска новых организационных решений. Так, например, однопрофильное общеобразовательное учреждение организует только один избранный профиль, а многопрофильное – несколько. Помимо этого, общеобразовательное учреждение может и не быть ориентировано на те или иные профили, но посредством значительного увеличения числа предлагаемых элективных курсов давать возможность обучающимся (путём формирования учебных групп из разных классов) всецело воплотить персонализированные профильные программы обучения посредством индивидуального учебного плана [36].

Вариативность курсов по выбору способна вызвать в образовательном учреждении возникновение трудной ситуации, вызванной дефицитом педагогических кадров, нехваткой нужного учебно-методического обеспечения. В таком случае, возникает необходимость проведения сетевых форм взаимодействия образовательных учреждений, предусматривающих кооперацию образовательного потенциала нескольких образовательных учреждений.

1.2. Классификация элективных курсов

Между тем, при определении спектра функций и задач элективных курсов, становится очевидна их компенсаторная роль в системе профильного

обучения. Они, главным образом, расширяют ограниченные возможности базовых и профильных курсов: удовлетворяют, отличающиеся разнообразием, образовательные потребности старшеклассников.

А.В. Баранников, взяв за основу назначение, выделяет [35] такие типы элективных курсов:

Первый представляет собой «надстройку» профильных курсов. Школьники, выбравшие подобный курс, изучают отдельный предмет на повышенном уровне.

Второй отличает установление межпредметных связей: школьники познают взаимосвязанные дисциплины на профильном уровне.

Третий обеспечивает школьникам из профильного класса возможность подготовиться к сдаче экзамена по предмету на повышенном уровне.

Четвёртый нацелен на передачу образовательных результатов. Курс необходим школьникам, желающим продвинуться на рынке труда.

Пятый выводит за рамки школьной программы, расширяет кругозор школьников.

При оценке педагогической целесообразности внедрения электива, необходимо

При оценке целесообразности внедрения курса по выбору, необходимо обращать внимание на возможный результат: обучающийся способен решить реальные проблемы, обучающийся прошёл профессиональное самоопределение, обучающийся реализует себя в соответствии с выбранной дорогой жизни.

1.3. Место элективных курсов на уроках биологии в школе

В ходе организации образовательного процесса в профильных классах посредством проведения элективного курса необходимо учитывать психолого-педагогические особенности обучающихся конкретного профиля. Наиболее интенсивно проявление подобных особенностей наблюдается в естественнонаучных классах.

Обучающиеся естественнонаучного профиля отличаются тонким восприятием биологической картины мира, гибкостью когнитивных процессов, нетипичным подходом в решении проблем, способностью к многозадачности и рациональным мышлением.

Изучение биологических элективных курсов в рамках данного профиля преследует цели овладения обучающимися необходимым объёмом биологических знаний и формированием естественнонаучной картины мира.

Биологические элективные курсы – это обязательные курсы по выбору обучающихся, целями которых является расширения содержания базового и профильного курсов биологии, удовлетворение гносеологических интересов обучающихся, формирование биологического мышления, становление мировоззрения в согласии с природой посредством пристального изучения биологии.

Рассмотрение учебно-методической литературы по педагогике [23, 24], методике преподавания естествознания [5] и биологии [19, 20, 21, 30], методическая консультация у учителей биологии, проведение пробных занятий выявили: вопросы организации и проведения биологических элективных курсов остаются открытыми и по сей день. Причина тому: дефицит определённости при выборе содержания для разнотипных профилей, недостаточность опыта ведения подобных занятий, нехватка необходимых учебно-методических комплексов и оборудования. Текущее положение стимулирует поиск наполнения курсов по выбору, проверку путём эксперимента новых методов обучения при проведении подобных курсов.

Биологические элективные курсы для профильного обучения классифицируют так:

1. Предметные курсы в школе, дающей общее образование, раздвигают рамки курса биологии на профильном уровне.

- 1.1. Элективы уровня сложности «Повышенный», созданные для интенсивного прохождения биологии в тематическом и временном согласии

с учебной программой. Что позволяет равномерно изучать биологию на углубленном уровне (например, «Регулярная генетика»).

1.2. Курсы детального изучения профильного курса биологии (например, «Межклеточные контакты»).

1.3. Курсы, которые не входят в обязательную программу, но сконцентрированы на определённых темах основного курса («Природа вирусных заболеваний», к примеру).

1.4. Курсы, прикладного характера, целью которых является применение биологических знаний на практике (например, «Биология сельскохозяйственной деятельности»).

1.5. Курсы, освещающие биологические методы познания природы (например, «Биология в экспериментах»).

1.6. Курсы, раскрывающие анналы истории биологии (например, «Современные биологические проблемы»).

1.7. Курсы, предназначенные для освоения путей решения задач по биологии (например, «Решение практических задач по генетике»).

2. Межпредметные элективные курсы. Цель: интегрировать биологические и, допустим, социальные знания обучающихся (например, «Внедрение целей устойчивого развития в повседневной жизни»).

3. Внеучебные элективные курсы – для профориентации и социализации обучающихся («Философия биологии», как пример).

Дабы реализовать право обучающихся на самостоятельный выбор, элективов по биологии в биологическом профиле должно быть в избытке.

Для ясного понимания смысла изучаемого курса цели и задачи элективного курса стоит формулировать терминами, доступными как учителю, так и обучающимся.

При подборе содержания электива необходимо обозначить место, которое он занимает в системе предмета, выделить метапредметные связи, реализуемые в ходе элективного курса, наметить траекторию развития универсальных и биологических знаний, умений и навыков, описать условия,

благоприятствующие активизации познавательного интереса обучающихся и профессиональному самоопределению.

Методы и формы проведения элективного курса определяются, опираясь на требования реализации профильного обучения, учёт индивидуальных особенностей обучающихся, уровень развития личности. На первое место следует поставить методы проблемного обучения, индуцирующие исследовательскую деятельность. На втором месте должна быть самостоятельная работа с различными источниками учебной информации. Формы организации учебных занятий диктуют цели элективного курса. Также уместно предусмотреть варианты как группового (например, для деловых игр; минимальное количество человек в группе необходимо определить заранее), так и индивидуального изучения материала курса (например для ведения проекта). Важно продумать варианты использования таких методов и форм обучения, которые создадут у обучающихся представление о возможной профессиональной деятельности, соответствующей биологическому профилю обучения. Например, это могут быть: эксперимент в биологии, моделирование экосистем, опытная работа на пришкольном участке, разбор кейсов по решению локальных экологических проблем, перевод зарубежных научных публикаций и т.д.

Тематический план отражает содержательный компонент электива с распределением часов, отводимых на изучение той или иной темы. Занятия могут проводиться в виде лабораторных, практик, экскурсий на природный объект, разработки проекта. Необходимые обучающие материалы: учебная литература, издания в электронном виде, ресурсы сети интернет.

Важнейший элемент курса по выбору – определение результатов, которые ожидаются после прохождения курса, как и методов их диагностики и оценки. Результат изучения курса даёт ответ на вопрос, какие «зуны», конструируют индивидуальную траекторию школьного обучения и гарантируют успешное профессиональное становление в дальнейшем, какие виды деятельности будут приняты во внимание, какие ценности войдут в

систему? Результат отличает значимость, большей частью, для самих обучающихся. Это является показателем престижа курса по выбору во время ознакомления обучающегося с ним и принятием решения о его необходимости. Результаты обучения оформляются в виде формулировок «знать», «иметь представление», «уметь», «владеть». Вдобавок не будет лишним продумать систему контроля уровня достижений обучающихся и критерии оценки.

Необходимо разработать формы промежуточного контроля и форму зачёта для подведения итогов. Выставление отметки – в форме «зачёт/незачёт» или по балльной шкале. Чтобы повысить привлекательность курса для учащихся и повысить шансы его продвижения на образовательных услугах необходимо, чтобы формы и содержание контроля уровня достижений обучающихся в пределах элективного курса были в согласии с требованиями контрольно-измерительных материалов ЕГЭ по биологии.

Глава 2. Особенности содержания элективного курса по почвоведению в школе

2.1. Современные представления о почве

Почва – многофазное, органо-минеральное, биокостное, естественно-историческое тело природы, которое обладает уникальным свойством – плодородием, являясь величайшим природным ресурсом [31].

Почва представляет собой многофазную систему: наряду с твердой фазой она включает в себя жидкую фазу – почвенный раствор, газовую фазу – почвенный воздух, а также живую фазу. Соотношение их неодинаковые в различных почвах и различных горизонтах одной и той же почвы. Считается, что наиболее благоприятные соотношения между твердыми, жидкими и газообразными веществами пахотного горизонта почвы должны быть примерно такими 50:35:15% от объема почвы. Почвенные фазы находятся между собой в тесном взаимодействии [26].

Твердая фаза почвы включает минеральную и органическую части. Первая составляет 80–95%, в торфяных почвах – 15–20%. Источником минеральных веществ являются разнообразные горные породы; первичные и вторичные минералы; источником органических – остатки отмерших растительных и животных организмов, продукты их жизнедеятельности. Эта фаза почвы обеспечивает питание растений, определяет ее водные свойства: влагоемкость, водопроницаемость, поглонительную способность и другие.

Жидкая фаза (почвенный раствор) — это вода, занимающая часть порового пространства, поступающая в виде атмосферных осадков и из грунтовых вод, содержащая орг. и мин. вещества. Характеризуется определенным химическим составом, кислотно-щелочными и окислительно-восстановительными параметрами и другими показателями. Она играет главную роль в химических, биологических, биохимических и других процессах, протекающих в почвах в вертикальном и латеральном (боковом) переносе веществ. Он является непосредственным источником питания

растений. Жидкая среда динамична, продукты ее функционирования обновляются в течение суток.

Газовая фаза (почвенный воздух) заполняет поры, не занятые водой. Количество и состав почвенного воздуха непостоянны и определяются множеством химических и биохимических процессов, протекающих в почве. Газовая фаза поставляет необходимый почвенной биоте кислород. Без воздуха в порах почвы корневая система не развивается, и растения отмирают. Чем ближе химический состав воздуха почвы к атмосферному, тем лучше условия для развития растений. Воздухопроницаемость почвы зависит не только от объема пор, но и от силы ветра, который выдувает из почвы воздух с повышенным содержанием CO_2 и задувает атмосферный воздух с повышенным количеством O_2 .

Живая фаза состоит из фитогенного, зоогенного и микробогенного органических веществ. Фитогенное органическое вещество – это подземные органы растений (корни и видоизмененные органы), также семена и зачатки спор. Зоогенное органическое вещество представлено живыми организмами, населяющими почву – почвенная мега-, макро-, мезо- и микрофауна (суслики, кроты, личинки, черви, одноклеточные животные). Микробогенное органическое вещество – это бактерии, грибы, актиномицеты.

При характеристике почв выделяют свойства, режимы и почвенные процессы.

Свойства почвы подразделяются на:

1. физические,
2. химические,
3. биологические.

В ходе изучения литературы были выделены следующие почвенные режимы:

1. водный,
2. тепловой (температурный),
3. окислительно-восстановительный,

4. воздушный.

В порядке усложнения почвообразовательные процессы объединяются в три группы:

1. простейшие микропроцессы,
2. элементарные почвенные процессы,
3. общие макропроцессы [1].

2.2. Почвенные свойства

Физические свойства почвы бывают основные и физико-механические.

Основные физические свойства включают: удельные вес, объемный вес и пористость.

Удельным весом почвы называют отношение веса ее твердой фазы к весу воды в том же объеме при 4°C.

Объемным весом называют вес единицы объема абсолютно сухой почвы, взятой в естественном сложении. Выражается объемный вес в граммах на 1 см³. В отличие от удельного веса при определении объемного веса узнают вес почвы в единице объема со всеми порами, поэтому показатели объемного веса будут всегда меньше показателей удельного веса одной и той же почвы.

Пористость – это суммарный объем всех пор между частицами твердой фазы почвы. Пористость выражается в процентах от общего объема воды. Для минеральных почв интервал показателей пористости составляет 25-80%, для торфяных горизонтов почв меньше 80-90%. В зависимости от величины пор различают капиллярную и некапиллярную пористости. Капиллярная пористость равна объему капиллярных промежутков почвы; некапиллярная – объему крупных пор. Сумма обоих видов пористости составляет общую пористость почвы. Общая пористость почвы обычно вычисляется по показателям объемного и удельного весов:

$$P_{\text{общ}} = \left(1 - \frac{d}{d_1}\right) \times 100\%,$$

где отношение объемного веса (d) к удельному весу (d_1) составляет объем твердой фазы почвы, а за единицу принимается общий объем почвы со всеми её порами.

К физико-механическим свойствам почвы относятся пластичность, липкость, набухание, усадка, связность, твердость и сопротивление при обработке.

Пластичность – это способность почвы изменять свою форму под влиянием какой-либо внешней силы без нарушения сплошности и сохранять приданную форму после устранения этой силы. Пластичность проявляется только во влажном состоянии почвы. Она характеризуется числом Аттеберга. Пески имеют число пластичности – 0, супеси – 0-7, суглинки – 7-17, глины – более 17.

Липкость – способность почвы прилипать к различным поверхностям. Липкость проявляется при увлажнении почвы, приближающейся к верхнему пределу пластичности. У глинистых почв липкость наиболее значительна, у песка она наименьшая.

Набухание – увеличение объема почвы при увлажнении. Набухание измеряется в объемных процентах по формуле:

$$V_{\text{наб}} = \frac{V_1 - V_2}{V_2} \times 100\%,$$

где $V_{\text{наб}}$ – процент набухания, V_1 – объем влажной почвы, V_2 – объем сухой почвы.

Наиболее набухаемы глинистые почвы, содержащие поглощенный натрий. Максимальная величина набухания может составлять 120-150%.

Усадка – сокращение объема почвы при ее высыхании. Это явление обратное набуханию, зависящее от тех же условий. Измеряется в объемных процентах по отношению к исходному объему по формуле:

$$V_{\text{ус}} = \frac{V_1 - V_2}{V_2} \times 100\%,$$

где $V_{\text{ус}}$ – процент усадки от исходного объема;

V_1 – объем влажной почвы;

V_2 – объем сухой почвы.

Связность – способность противостоять внешней силе, стремящейся отделить частицы почвы. Связность вызвана связующими силами между частицами почвы.

Твердость – это сопротивление, которое почва оказывает на проникновение в нее под давлением тела. Измеряется с помощью твердомеров и выражается в Па. Твердость почвы зависит от её влажности. По мере снижения влажности твердость резко возрастает. У черноземов, насыщенных Са, прочность на раздавливание в 10-15 раз больше, чем у солонцов.

Удельное сопротивление – усилие, затрачиваемое на подрезание пласта, его оборот и трение о рабочую поверхность. Выражается удельное сопротивление в кг на 1 см^2 . Наименьшим удельным сопротивлением характеризуются ненасыщенные основаниями почвы легкого механического состава (супесчаные и песчаные), самым большим – тяжелосуглинистые и глинистые почвы солонцового типа. Существенно влияние на величину удельного сопротивления оказывает увлажнение почвы [7].

Химические свойства почв. Почва состоит из твердой (минеральной и органической), жидкой (почвенная влага) и газообразной (почвенный воздух) частей.

В составе твердой части почвы можно встретить соединения всех известных элементов периодической системы Д. И. Менделеева. Главное место в твердой части почвы занимает минеральная часть, и только торфяники состоят целиком из органической части.

Химический состав минеральной части почвы определяется ее происхождением (материнской породой). Из химических элементов в почве первое место занимает SiO_2 , а затем в убывающем порядке идут Al_2O_3 , Fe_3O_3 , K_2O , Na_2O , MgO , CaO , KCl , NaCl . Так, в составе глинистых почв преобладают соединения алюминия (Al_2O_3), песчаные – кремния (SiO_2), известковых – кальция (CaO). В почвах распространены соли угольной,

серной, фосфорной, хлористо-водородной, азотной и других кислот. В минимальных количествах имеются также различные микроэлементы: кобальт, медь, марганец, бор, йод, фтор, бром, никель, стронций, селен, молибден, цинк, литий, барий и др. [4].

Источником образования неорганических соединений служат не только остатки материнской почвообразующей породы, но и разложение растительных и животных органических остатков под влиянием жизнедеятельности организмов.

Органическая часть почвы (гумус, или перегной) представляет собой продукты распада веществ растительного и животного происхождения, а также веществ, образовавшихся в результате реакций, протекавших при их распаде. Так, например, высокомолекулярные органические кислоты, образовавшиеся при распаде органических веществ, вступают в соединения и с минеральными и с органическими веществами почвы. Содержание гумуса в верхних слоях почвы составляет от десятых долей процента до 15-18% в черноземных почвах, а мощность пластов гумуса – от нескольких сантиметров до 1-1,5 м.

Химический состав почвы влияет на состав грунтовых вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также на плодородие, ботанический состав растений лугов, пастбищ и химический состав кормов. Поэтому химический состав почвы через корма может оказывать значительное влияние на состояние здоровья и продуктивность животных, и, кроме того, на химический состав продуктов растительного и животного происхождения, оказывая воздействие, таким образом, и на здоровье людей.

Состав и свойства почвы в ходе почвообразовательных процессов непрерывно, хотя и медленно, меняются. Большая роль в этом отношении принадлежит человеку, который может менять ее природу и плодородие путем рациональной системы обработки, севооборотов, внесения удобрений, осушения или обводнения.

При большом скоплении некоторых микроэлементов в почве могут возникать такие энзоотические болезни, как флюороз костей (при избытке фтора), молибденовый токсикоз крупного рогатого скота, никелевая слепота и др.

В настоящее время в связи с научно-техническим прогрессом, развитием химии и сельского хозяйства, кроме естественных эндемических почвенных регионов, появились искусственные биогеохимические районы и провинции с измененным составом и свойствами почв. Их появление связано с использованием разнообразных пестицидов, минеральных удобрений, стимуляторов роста растений и пр., а также с поступлением в почву промышленных выбросов, сточных вод и отходов, содержащих химические вещества, относящиеся к разным классам опасности.

Биологические свойства почв. Биологическая поглотительная способность связана с жизнедеятельностью организмов почвы, которые усваивают и закрепляют в своем теле различные вещества, а при отмирании обогащают ими почву. Живые организмы почвы представлены в основном микроорганизмами, общее число которых достигает 2 млрд. на 1 га почвы. Среди микроорганизмов встречаются грибы, водоросли, бактерии, простейшие и вирусы. Кроме того, в почве обитают черви, личинки и куколки членистоногих, паукообразные, насекомые, кроты, мыши. Количество живых организмов в почве меняется как в качественном, так и в количественном отношении и зависит от механического состава, химических свойств, температурного режима почвы, солнечной радиации и аэрации [17].

Микроорганизмы играют исключительно важную роль в процессах самоочищения почвы. Процессы минерализации органических веществ, поступающих в почву в больших количествах от животноводческих объектов и в результате производственной и бытовой деятельности человека, могут протекать под влиянием бактерий в аэробных и анаэробных условиях. При участии микроорганизмов происходит превращение веществ в такую форму,

в которой их могут использовать корни растений для питания. Без участия почвенной микрофлоры невозможно добиться повышения плодородия почв.

Травяная растительность, по сравнению с лесом (в виде лесной подстилки) отмирая, ежегодно оставляет в почве больше органических веществ.

Луговые растения, в отличие от древесных растений отдают с опадом большое количество азота, кремниевой кислоты, калия, фосфора, серы.

Черви улучшают аэрацию путем образования новых пор, возникающих по ходу их движения. Они перетирают и измельчают отмершие растительные остатки и тем делают их более доступными для почвенных бактерий и других микроорганизмов. Черви так же улучшают физические и химические свойства почвы (уменьшают кислотность, увеличивают ёмкость обмена, обогащают почву органическими веществами, азотом, кальцием).

Следует подчеркнуть, что все живые организмы растительного и животного происхождения, находясь в малом (биологическом) круговороте веществ в тесном взаимодействии между собой и минеральной частью почвы способствуют той или иной степени развития природного почвенного плодородия [9].

Морфологические свойства почв. Морфологическое строение почвы и ее морфологические признаки – это результат процесса превращения исходной горной породы под влиянием факторов почвообразования в почву. Обычно изучение почвы как природного тела начинают с описания морфологических свойств. Исследование морфологических свойств всегда сочетается с изучением физических, химических и биологических свойств.

К важнейшим морфологическим свойствам относят: строение почвенного профиля, его мощность и такие свойства отдельных генетических горизонтов как окраска, структура, сложение (плотность), механический состав, новообразования, включения, растительные остатки разных стадий разложения, облик нижней границы горизонта и характер перехода к следующему. Те или иные морфологические свойства почва приобретает под

влиянием фактора под влиянием факторов почвообразования и в ходе протекания определенных элементарных образовательных процессов.

Самое главное морфологическое свойство – строение почвенного профиля – определенная смена в вертикальном направлении генетических горизонтов. Генетические горизонты обособляются постепенно в процессе формирования почвы, но даже в окончательно сформированных почвах горизонты, как правило, не имеют резкой границы и постепенно переходят один в другой. Каждый почвенный горизонт имеет свое название и индекс, включающий в себя буквенные обозначения, цифры, реже значки и символы.

К почвенным новообразованиям относятся те выделения и скопления различных веществ, которые создаются в почвенной толще в процессе почвообразования. Различают новообразования химического и биологического происхождения.

Наиболее широко в почвах представлены новообразования химического происхождения, их принято делить по форме и химического составу.

По форме химические новообразования разделяют на следующие группы:

1. Выцветы и налеты – химические вещества, которые выступают на поверхности почвы или на стенке разреза в виде тончайшей пленочки (например, растворимые соли).
2. Корочки, примазки, потеки – вещества, которые, выступая на поверхности почвы или по стенкам трещин, образуют слой небольшой толщины.
3. Прожилки трубочки – вещества, заполняющие ходы червей или корней, норы и трещины почвы.
4. Конкреции и стяжения – скопления различных веществ более или менее округлой формы.
5. Прослойка – вещества, накапливающиеся в больших количествах, пропитывая отдельные слои почвы [15].

Новообразования биологического происхождения делят на следующие группы:

1. Червороины (червоточины) – извилистые ходы и каналы червей.
2. Капролиты – зернистые клубочки экскрементов червей, представляющие собой кусочки земли, прошедшие через пищеварительный аппарат червей и пропитанные их выделениями.
3. Кротовины – пустые или заполнены ходы роющих животных (сусликов, сурков, кротом и т.д.).
4. Корневины – сгнившие крупные корни растений.
5. Дендриты – узоры мелких корешков на поверхности структурных отдельностей [8].

Перечисленные новообразования химического и биологического происхождения дают возможность судить о генезисе и плодородии почв.

Структура почвы – способность почвы распадаться на отдельности, имеющие определенную величину и форму. Почва может быть структурной и бесструктурной.

Различают три основных типа структуры [Приложение 1], каждый из которых зависит от характера ребер, граней подразделяется на роды, а в зависимости от размера на виды:

1. Кубовидный тип, у которого отдельности имеют примерно одинаковые размеры по всем трём измерениям и обычно представленными многогранниками.
2. Призмовидный тип характеризуется преобладанием одного из трех измерений – отдельность более или менее вытянута вверх.
3. Плитовидный тип, при котором отдельность уплощена по высоте и развита по двум другим измерениям [3].

Окраска почвы – наиболее доступный для наблюдения морфологический признак. [Приложение 2] Он широко используется в почвоведении для присвоения названий почвам (чернозем, краснозем,

желтозем, серозем и др.). Окраска почв зависит от их химического состава, условий почвообразования, влажности.

Верхние горизонты окрашены гумусом в темные цвета и оттенки. Чем больше количество гумуса содержит почва, тем темнее окрашен горизонт. Наличие марганца и железа придает почве бурые, охристые и красные тона. Белесые, белые тона предполагают наличие процессов оподзоливания, засоления. Почвы крайне редко бывают окрашены в какой-либо один чистый цвет. Обычно окраска почв довольно сложная и состоит из нескольких цветов (например, серо-бурая, белесовато-сизая, красновато-коричневая и т.д.), причем название преобладающего цвета ставится на последнем месте.

Включения представляют собой ясно выделяющиеся элементы почвенной массы, генетически не связанные с процессом почвообразования. К ним относятся единичные валуны и галька. Находящиеся в составе почвообразующих пород, останки животных, захороненные стволы деревьев, а также археологические остатки – следы исчезнувших культур. Включения дают судить о генезисе почвообразующих пород.

Гранулометрический состав – это относительное содержание в почве или породе фракций механических элементов. В основу классификации почв по гранулометрическому составу положено соотношение в ней физического песка и физической глины. Таким образом, указанные морфологические признаки не изолированы друг от друга. В реальном процессе они представляют собой сложнейшие сочетания и взаимосвязи.

2.3. Почвенные режимы и процессы

Совокупность суточных, сезонных и годовых циклических изменений состава и состояний компонентов почвы, происходящих в связи с обменом веществом и энергией между почвой и окружающей средой, называется почвенным режимом [7].

Выделяют водный, тепловой, окислительно-восстановительный, воздушный и другие режимы.

Водный режим почв. Водным режимом называется совокупность всех явлений поступления влаги в почву, ее продвижения, удержания в почвенных горизонтах и расходования из почвы.

Основными источниками увлажнения почвы являются атмосферные осадки и грунтовые воды. Водный баланс рассматривается как итог, учитывающий начальные и конечные запасы влаги в почве и все статьи прихода и расхода воды за определенный период. Учитывая основные статьи прихода и расхода влаги в почве, общее уравнение водного баланса выражают формулой:

$$B_o + B_{oc} + B_{г} + B_{к} + B_{н} + B_{б} = E_{исп} + E_{т} + B_{и} + B_{п} + B_{с} + B_{1}, \text{ где}$$

B_o – запас влаги в почве в начале наблюдения;

B_{oc} – сумма осадков за период наблюдений;

$B_{г}$ – количество влаги поступающей из грунтовых вод;

$B_{к}$ – количество влаги, конденсирующей из паров воды;

$B_{н}$ – количество влаги, поступающей в результате поверхностного натека воды;

$B_{б}$ – количество влаги, поступающей от бокового притока почвенных и грунтовых вод;

$E_{исп}$ – количество влаги, испарившейся с поверхности почвы за весь период наблюдения;

$E_{т}$ – количество влаги, расходуемой на транспирацию;

$B_{и}$ – влага, инфильтрующаяся в глубокие горизонты почвы;

$B_{п}$ – количество воды, теряющейся в результате поверхностного стока;

$B_{с}$ – влага, теряющаяся при боковом внутрипочвенном стоке;

B_{1} – запас влаги в почве в конце периода наблюдения.

Величина левой части уравнения – приходные статьи баланса, правой части – расходные. Водный баланс характеризуется годовыми циклами, когда через годичный период процессы поступления и расхода влаги повторяются.

Тепловой режим почв. Под тепловым режимом почвы понимают совокупность всех явлений поступления, передвижения и отдачи тепла почвой.

Основным показателем теплового режима является температура почвы. Поэтому тепловой режим часто называют температурным. Тепловой режим определяется температурой почвы на различных глубинах и в разные сроки.

Температурный режим почв обуславливается их географическим положением, с которым связано поступление лучистой энергии к поверхности почвы, и проявлением основных тепловых свойств почвенных горизонтов – теплопоглощательной способности, теплоёмкости и теплопроводности.

Тепловой баланс почвы является количественной характеристикой теплового режима. По А. Ф. Чудновскому, тепловой баланс складывается из следующих величин:

$$T_{\text{б}} + T_{\text{к}} + T_{\text{т}} + T_{\text{п}} = 0, \text{ где}$$

$T_{\text{б}}$ – радиационный баланс, то есть алгебраическая сумма поступающей к поверхности почвы и оттекающей из нее солнечной энергии.

$T_{\text{к}}$ – турбулентный поток тепла, связанный с механизмом теплообмена между поверхностью почвы и воздухом;

$T_{\text{т}}$ – тепло, затрачиваемое на транспирацию влаги и ее испарение;

$T_{\text{п}}$ – теплообмен между слоями почвы, или тепловой поток с одних глубин почвы к другим.

Кроме постоянных статей теплового баланса, на температуру почвы может оказывать влияние температура осадков, а также тепло замерзания и оттаивания воды.

Воздушный режим почв – это совокупность всех явлений поступления воздуха в почву, его передвижения в почве и расхода, а также явлений обмена газами между почвенным воздухом твердой и жидкой фазами, потребления и выделения отдельных газов живым населением почвы. Все эти

явления находят отражение в изменении содержания и состава почвенного воздуха во времени.

Воздушный режим почвы тесно связан с ее водным режимом и потому регулируется одними и теми же мелиоративными или агротехническими приемами.

Окислительно-восстановительный режим почв – это совокупность окислительных и восстановительных процессов, вызывающих изменение во времени окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) в профиле почвы.

2.4. Почвообразовательные процессы

Почвообразовательные процессы формируют в различных природно-климатических зонах типы почвообразования (основные направления почвообразовательного процесса).

Каждый тип почвообразования обуславливает формирование однотипных почв, а частные почвообразовательные процессы участвуют в образовании всех типов почв. В этом заключается единство почвообразовательного процесса.

Всё многообразие почв в природе – результат длительного естественного развития основных почвообразовательных процессов – типов почвообразования: подзолистого, дернового, болотного, галогенного, латеритного, культурного [14].

Подзолистый процесс почвообразования. Развивается под воздействием хвойной растительности при влажном климате (промывной водный режим) на бескарбонатных породах. Суть процесса – интенсивное разрушение минеральной части почвенной массы или породы под влиянием органических кислот (типа ФК) и в интенсивном выносе образовавшихся подвижных продуктов из верхних горизонтов в нижние. Подвижные продукты почвообразования частично закрепляются в почве на некоторой глубине.

Образуются почвы подзолистого ряда – подзолистые, дерново-подзолистые, которые составляют основной фон в почвенном покрове таежно-лесной зоны.

Периодическое переувлажнение и оглеение способствуют усилению подзолистого процесса.

Дерновый (черноземный, гумусово-аккумулятивный) процесс почвообразования. Протекает под влиянием многолетней травянистой растительности в условиях умеренного влажного климата (непромывной водный режим, который характеризуется чередованием нисходящих и восходящих токов воды, что приводит к равномерному пропитыванию толщи гумусом) и особенно энергично на рыхлых карбонатных породах (лессах). Сущность процесса – обогащение почвенной толщи специфическим органическим веществом – гумусом, питательными веществами, образование водопрочной зернистой структуры. Разрушение минеральной части почвы не наблюдается. Дерновый процесс приводит к формированию черноземных почв (чернозем типичный, чернозем обыкновенный).

Галогенный процесс почвообразования. Развивается под влиянием легкорастворимых солей и проявляется в различных природных зонах. Почвы галогенного ряда широко распространены в южной степи, в зонах полупустынь и пустынь.

Болотный процесс почвообразования. Развивается под влиянием болотной растительности в условиях постоянного избыточного увлажнения, вызывающего оглеение и накопление слабо разложившихся органических остатков в виде торфа.

При сочетании временного избыточного поверхностного увлажнения с нисходящим током воды процессы миграции усиливаются, и развивается элювиально-глеевый процесс, который приводит к формированию псевдоглеевых горизонтов в глееподзолистых, солодах.

Типичные представители почв, сформировавшиеся в результате болотного ПП – торфяники, болотные, торфяно-болотные, болотно-подзолистые.

Латеритный процесс почвообразования. Развивается в условиях теплого и влажного климата (тропики, субтропики), где интенсивные процессы выветривания материнских геологических пород и почвообразования приводят с одной стороны к выщелачиванию кремнезема. А с другой – к высвобождению и накоплению полуторных оксидов железа и алюминия и формированию минералов типа каолинита. В результате формируется большая группа почв от красноземов и желтоземов в субтропиках до типичных ферралитных почв влажных тропиков. По сравнению с красноземами желтоземы имеют большую степень оподзоленности [14].

Культурный (естественно-антропогенный) процесс почвообразования. Выделен в качестве самостоятельного В.Д.Мухой; имеет четко выраженные закономерности своего развития и зональные особенности проявления.

2.5. Классификация почв

Единой общепринятой классификации почв не существует. Наряду с международной (Классификация почв ФАО и сменившая её в 1998 году WRB) во многих странах мира действуют национальные системы классификации почв, часто основанные на принципиально разных подходах.

Основой научной классификации почв является точка зрения на почву как на самостоятельное особое тело природы, такое же, как минералы, растения и животные. Согласно этой точке зрения, классификация почв должна основываться не только на их признаках и свойствах, но и на особенностях их генезиса, т.е. происхождения. Первая такая генетическая классификация почв была разработана В.В. Докучаевым [34].

В России к 2004 году специальной комиссией Почвенного института им.В.В. Докучаева, руководимой Л.Л. Шишовым, подготовлена новая классификация почв, являющаяся развитием классификации 1997 года [46].

Однако российскими почвоведками продолжает активно использоваться и классификация почв СССР 1977 года.

В задачу классификации почв входит объединение почв в группы по их важнейшим свойствам и происхождению. Работа по составлению классификации почв включает:

- а) установление и точную формулировку принципов классификации;
- б) разработку системы соподчиненных таксономических единиц (тип, подтип и т. д.);
- в) составление классификационной схемы или систематического списка почв;
- г) разработку системы названий или номенклатуры почв;
- д) установление признаков, по которым почвы каждого классификационного подразделения могут быть найдены в природе (диагностика почв) и выделены на почвенных картах [45].

Разработка современной классификации почв исходит из следующих основных принципов.

1. Классификация почв должна опираться на основные свойства почв и обязательно учитывать процессы, их создающие, и условия почвообразования, то есть должна быть генетической.
2. Классификация должна строиться исходя из строго научной системы таксономических единиц.
3. В классификации необходимо учитывать признаки и свойства, приобретенные почвами в результате хозяйственной деятельности человека.
4. Классификация должна раскрывать производственные особенности почв и способствовать их рациональному использованию в сельском и лесном хозяйстве.

Классификация почв – система разделения почв по происхождению и (или) свойствам.

Задачей классификации почв является объединение почв в таксономические группы по строению, составу, свойствам, происхождению и

плодородию. Классификационная проблема в почвоведении – одна из наиболее трудных. Объясняется это, прежде всего, сложностью почвы как особого тела природы, развивающегося в результате одновременного, совокупного действия всех факторов почвообразования (климата, горной породы, растительности и животного мира, условий рельефа, возраста), т.е. в результате тесного взаимодействия со средой.

Основной единицей классификации почв является тип почв. Понятие «тип почв» имеет такую же значимость в почвоведении, как вид в биологической науке. Под типом почв понимают почвы, образованные в одинаковых условиях и обладающие сходным строением и свойствами.

К одному типу почв относятся почвы:

1. со сходными процессами превращения и миграции веществ;
2. со сходным характером водно-теплового режима;
3. с однотипным строением почвенного профиля по генетическим горизонтам;
4. со сходным уровнем природного плодородия;
5. с экологически сходным типом растительности.

Широко известные такие типы почв как подзолистые, черноземы, красноземы, солонцы, солончаки и др.

Каждый тип почв последовательно подразделяется на подтипы, роды, виды, разновидности и разряды.

Подтипы почв представляют собой группы почв, различающиеся между собой по проявлению основного и сопутствующего процессов почвообразования и являющиеся переходными ступенями между типами. Например, при развитии в почве наряду с подзолистым процессом дернового процесса формируется подтип дерново-подзолистой почвы. При сочетании подзолистого процесса с глеевым процессом в верхней части почвенного профиля формируется подтип глееподзолистой почвы.

Подтиповые особенности почв отражаются в особых чертах их почвенного профиля. При выделении подтипов почв учитываются процессы

и признаки, обусловленные как широтнотональными, так и фаціальными особенностями природных условий. Среди последних первостепенную роль играют термические условия и степень континентальности климата.

В пределах подтипов выделяются роды и виды почв.

Род почвы определяется комплексом местных особенностей: материнской породой, составом грунтовых вод, особенностями древнего почвообразования, характером вымывания тех или иных элементов, степенью развитости почвенного профиля.

Роды выделяются внутри подтипа по особенностям почвообразования, связанным, прежде всего со свойствами материнских пород, а также свойствами и признаками, приобретенными в прошлых фазах почвообразования (так называемые реликтовые признаки). Роды почв выделяются в каждом типе и подтипе почв.

Виды почв выделяются в пределах рода по степени выраженности основного почвообразовательного процесса, свойственного определенному типу почв.

Для наименования видов используют генетические термины, указывающие на степень развития этого процесса. Так, для подзолистых почв – степень подзолистости и глубина оподзоливания; для черноземов – мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, степень выщелоченности; для солончаков – характер распределения солей по профилю, морфология поверхностного горизонта.

Внутри видов определяются разновидности почв. Это почвы одного и того же вида, но обладающие различным механическим составом (например, песчаные, супесчаные, суглинистые, глинистые). Почвы же одного вида и одного механического состава, но развитые на материнских породах разного происхождения и разного петрографического состава, выделяются как почвенные разряды [33].

2.6. Методы изучения свойств почв

Для изучения свойств почв используются специфические методы, которые можно объединить в следующие группы: [48]

Профильные методы заключаются в изучении системы почвенных генетических горизонтов, включая почвообразующую породу с целью сравнения их свойств и состава с породой. Найденные различия позволяют судить о направленности процессов почвообразования, непосредственное наблюдение за которыми не возможно. При этом применяется ряд допущений:

1. исходная порода не была слоистой;
2. образец эталонной породы существенно не менялся за период почвообразования;
3. процесс почвообразования все время существования почвы протекал в одном направлении.

Невозможность какого-либо из допущений приводит к усложнению интерпретации результатов профильного метода.

Сравнительно-географические методы (а также сравнительно-геоморфологический и сравнительно-литологический) заключаются в выявлении закономерностей между строением, составом и свойствами почв с факторами почвообразования, определенным образом варьирующимися по земной поверхности.

Сравнительно-исторические методы построены на основе принципа актуализма, который позволяет реконструировать по реликтовым (не выводящимся из современных факторов почвообразования) свойствам почв условия их существования в предыдущие эпохи.

Стационарные методы дают возможность изучать почвенные режимы: водный, тепловой, газовый, окислительно-восстановительные и др. Метод лежит в основе биосферного мониторинга. Сюда относятся методы почвенных лизиметров и стоковых площадок.

Картографические методы, применяемые для составления карт почвенного покрова. Для этого применяются методы других типов

(сравнительно-географический) и даже наук (геодезии – в особенности аэрокосмические методы) в сочетании со специфическими (например, метод почвенных ключей – изучение закономерностей структуры почвенного покрова на небольшой территории и построение по ним карты большой территории). Закономерности распространения почв на поверхности Земли в целях почвенно-географического районирования изучает раздел почвоведения – география почв.

Метод моделирования состоит в экспериментальном воспроизведении изучаемых явлений на основе контролируемых условий полевого или лабораторного опыта, а также использование математических моделей.

Почва – уникальный объект для изучения школьниками во время элективного курса. Из всего многообразия свойств, почвенных режимов и процессов можно выделить такие свойства и режимы, которые доступны для изучения школьниками это – определение плодородия почвы, определение кислотности и водного режима и др. Доступные методы изучения для школьников: профильные, сравнительно-географические и стационарные.

На сегодняшний день, изучение свойств почв, почвенных режимов и процессов, почвенных горизонтов весьма актуальны в обучении биологии и природопользования. Поэтому почва как объект элективных курсов весьма интересен для изучения. Почвоведческие элективные курсы формируют бережное отношение к почве как природному ресурсу.

2.7. Проблемы охраны и воспроизводства почв

В 21 веке стоит необходимость осознания того, что проведение последовательной целенаправленной природоохранной, в том числе почвоохранной, политики должно быть одной из важнейших государственных функций. В этом случае почвоохранные программы будут реально выполняться, а почвоохранное законодательство не ограничится лишь декларированием правильных положений, а будет включать в себя чёткие механизмы их исполнения, подкреплённые бюджетными решениями.

Параллельно с этим в стране должны предприниматься меры для перенесения хотя бы части бремени экологических затрат с государства на частные источники. Это может быть достигнуто путём развития в сельском хозяйстве рынка экологических квот, который успешно действует в ряде стран и заключается в выделении государственных квот на загрязнение почв и вод, на сокращение площадей влажных земель с гидроморфными почвами и т.д. При такой постановке вопроса роль государства выражается не в прямом финансовом обеспечении почвоохранных программ, а только в установлении «правил игры» на рынке экологических квот и контроле над соблюдением этих правил.

В России необходимо создать систему реальных стимулов для экологически безопасного использования почвенных ресурсов. Такие формы деградации земель, как почвенная эрозия, засоление почв. Потеря почвенного плодородия, являются лишь физическим выражением истощительного землепользования и некачественного управления хозяйством, вызванных негативными экономическими, социальными, политическими и правовыми факторами. Многие прежние почвоохранные российские программы концентрировались именно на устранении симптомов, вместо того чтобы устранять причины проблем. При этом землепользователи рассматривались только как получатели предписанных экспертами рекомендаций. Совершенно ясно, что подобный подход не мог дать хороших результатов. Спускаемые сверху рекомендации были часто непривлекательными для землепользователей, поскольку они не видели в них своего интереса [4].

Подобный подход к охране почв должен быть изменён. Землепользователь должен быть непосредственно вовлечён в процесс осознания проблем, принятия решений и их реализации. Для экологически безопасного использования почвенных ресурсов в России должен быть разработан широкий спектр механизмов стимулирования землепользователей – грантов, субсидий, займов, налоговых поощрений, гарантий закупочных цен. Выгодных соглашений по землевладению, долевого с государством

участия в почвоохранных мероприятиях, страховых экологических премий, а также технической и социальной помощи, маркетинговых и образовательных услуг и т.д.

2.8. Картографический анализ почв

В процессе освоения элективного курса обучающиеся должны получить представление о почвенных картах, научиться ими пользоваться.

Почвенная карта вместе с поясняющим её текстом и данными анализов представляет собой главный итог почвенных исследований. Такая карта даёт наиболее полное представление о закономерностях пространственного размещения отдельных типов, подтипов, видов и разновидностей почв. Поэтому знакомство с почвенными картами – важная часть практических занятий элективного курса.

Согласно И. П. Герасимову, почвенные карты разделяются на следующие категории:

1. мелкомасштабные – масштабы мельче 1 : 500000,
2. среднемасштабные – от 1 : 100000 до 1 : 300000,
3. крупномасштабные – от 1 : 10000 до 1 : 50000,
4. детальные – от 1 : 5000 и крупнее.

Для учебных целей особое значение имеют мелкомасштабные обзорные карты обширных территорий от масштаба 1 : 2500000 и мельче, а также отдельные фрагменты детальных и крупномасштабных карт, обычно имеющие масштаб 1 : 5000 – 1 : 10000.

В ходе практических занятий обучающиеся подробно знакомятся с почвенной картой России в масштабе 1 : 4000000, почвенной картой мира в масштабе 1 : 10000000.

На занятиях преподаватель знакомит обучающихся с принципами построения почвенной карты, обращая их внимание на условные обозначения. На обзорных картах красками обозначаются типы и подтипы почв, которые для удобства чтения карты сопровождаются чёрными буквенными обозначениями.

Если почвенный покров представлен сочетаниями и комплексами нескольких типов почв, площади которых настолько небольшие, что не могут быть показаны на карте в данном масштабе, то применяются особые цветные значки.

При работе с картой обучающиеся должны ознакомиться с положением почвенных областей, зон и провинций, а также с общей схемой почвенно-географического районирования России.

Для юных почвоведов особенно важно уяснить, что все сложные процессы, приводящие к возникновению того или иного типа почв с их характерным химическим составом, физическими свойствами и внешним обликом, определяются географическими закономерностями. Поэтому главная задача практических занятий обучающихся с картами в рамках элективного курса – научиться использовать картографический материал для выяснения влияния факторов почвообразования на формирование конкретных типов почв. Исходя из представлений В. В. Докучаева о равной важности всех факторов почвообразования для формирования почвы, обучающийся должен уметь показать, как с изменениями одного или нескольких факторов меняются свойства почвы, возникают новые её типы.

Решение этой задачи достигается построением комплексных профилей с использованием почвенной, гипсометрической и геоботанической карт, а также карты, показывающей распространение почвообразующих пород.

Обучающиеся получают итоговое задание построить совмещённые профили, на которых необходимо показать почвообразующие породы, рельеф, растительность и почвы. Направление и протяжённость профиля определяет преподаватель. Профиль должен пересекать минимум две природные зоны, различные формы рельефа и области с разными почвообразующими породами. Всё это должно найти отражение в строении почвенного покрова.

Профиль строят на гипсометрической основе. На линию рельефа наносят типы растительности и почвообразующих пород, распространение

которых берут соответственно с карт растительности и четвертичных отложений. Типы растительности показываю условными обозначениями, принятыми в топографии, на линии рельефа. Типы четвертичных отложений показывают на профиле чёрными значками: пески – точками, суглинки – наклонными параллельными прямыми линиями, валунный материал – мелкими кружочками, щебень – мелкими неправильными многоугольниками и т.п. При составлении этого профиля желательно также использовать климатические данные: величину годовых осадков, испаряемости, радиационного баланса, которые изображают в виде графиков на некотором расстоянии над профилем.

Ниже первого профиля помещают второй, представляющий собой линию рельефа, на которую нанесены типы и подтипы почв, пересекаемые трассой профиля на почвенной карте. Участки распространения типов и подтипов почв закрашивают в соответствии с легендой почвенной карты. На чертеже также показывают основные черты строения почв в виде почвенных разрезов.

Наиболее удобно использовать горизонтальный масштаб для подобных построений 1 : 1000000. Вертикальный масштаб обычно принимают 1 : 5000. Масштаб почвенного разреза 1 : 50. Профиль вычерчивают на миллиметровке карандашом. При построении профиля надо иметь в виду, что контуры на разных картах могут не совпадать. Поэтому профиль сначала вычерчивают карандашом, затем при консультации преподавателя «сбиваются» границы типов растительности и почв, форм рельефа и типов отложений.

Над составлением профиля обычно работает группа из двух-трёх обучающихся. Работа проводится во внеклассное время. В процессе выполнения работы обучающиеся консультируются с преподавателем. После составления профиля проводится его презентация. Цель презентации – закрепить на конкретном материале представление о влиянии факторов почвообразования на генезис и географию почв.

При презентации итогового задания обучающийся должен уметь ответить на вопросы, которые помогают проанализировать роль и значение отдельных факторов почвообразования и выяснить связь между условиями почвообразования и свойствами почвы.

Глава 3. Методическое проектирование элективного курса

Программа элективного курса «Теоретические и практические аспекты современного почвоведения»

Пояснительная записка

Элективный курс «Теоретические и практические аспекты современного почвоведения» предназначен для обучающихся 10-11 профильных классов, в профиль которых входит биология. Курс носит межпредметный характер: в нём углублённо изучается почвоведение – наука на пересечении биологии, химии, физики и географии.

Место в учебном плане: на изучение элективного курса отводится 2 часа в неделю в течение всего учебного полугодия (50 часов).

Цель курса: взаимосвязано изучить экологические условия почвообразования, почвы, их свойства, режимы и экологические функции почвенного покрова.

Задачи курса:

1. сформировать представления о факторах почвообразования, почвообразовательном процессе и его главных составляющих – элементарных почвообразовательных процессах;
2. познакомиться с физическими, химическими, биологическими, морфологическими свойствами почв и методами их изучения;
3. выявить закономерности реализации экологических функций почв в наземных экосистемах и эколого-географических особенностей распределения почв на Земле.

Принципы отбора материала курса: актуальность, научность, доступность для обучающихся, целостность, объективность, системность содержания, практическая направленность.

Основные форматы проведения курса: лекция, беседа, лабораторная и практическая работа.

Основные формы организации учебной деятельности обучающихся:
индивидуальная и групповая работы, самостоятельная работа с дополнительной литературой.

Оценка знаний и умений обучающихся проводится в виде итогового проекта – построения комплексного почвенного профиля [Приложение 3].

В качестве критериев оценки эффективности данного курса можно рассматривать:

1. положительную мотивацию к данному виду учебной деятельности;
2. развитость коммуникативных умений;
3. сформированность умений и навыков, свойственных естественнонаучной деятельности;
4. умение работать в группах и индивидуально;
5. наличие культуры проведения презентаций и защиты проектов;
6. навыки самооценки, умение работать над ошибками.

Содержание программы

1. Введение

Цели задачи элективного курса. Предмет изучения курса. Почвоведение как самостоятельная научная дисциплина. Ее место в системе естественных наук. Связь экологии почв с генезисом и географией почв. Значение трудов В. В. Докучаева и его последователей для становления и развития науки о почве [Приложение 4]. Развитие экологических идей в трудах русских и советских исследователей. Изучение почв за рубежом. Современные представления о почве.

2. Методы лабораторного изучения физических свойств почвы

Гранулометрический (механический) состав почвы [Приложение 5]. Агрегатный (структурный) состав почвы и определение водопрочности почвенных агрегатов по методу Н.Н. Никольского [Приложение 6]. Почвенная влага и водные свойства почвы. Общие физические свойства почвы. Тепловой режим почвы.

3. Методы лабораторного изучения химических свойств и состава почвы.

Особенности химического состава почвы. Органическое вещество почвы и почвенный гумус. Зольные элементы растительной массы. Тонкодисперсная часть почвы и её поглотительная способность. Кислотность почвы.

4. Морфология почвы и методы её лабораторного изучения

Генетические горизонты и генетический профиль почвы. Морфологические признаки почв (цвет, окраска, влажность, плотность, структура и др.). Общее строение почвенного профиля, типы почвенных профилей. Влияние экологических условий почвообразования на морфологические признаки почв.

5. Экология и география почв

Земельные ресурсы России и мира. Сравнительная характеристика почв арктической, тундровой и таёжно-лесной природных зон. Почвы лесостепной и степной природных зон. Почвы влажных и сухих субтропиков. Химические свойства почв влажных экваториальных лесов.

6. Рациональное использование и охрана почвенных ресурсов.

Эрозия, засоление, дегумификация почв – глобальные экологические проблемы; пути их преодоления. Необходимость создания Красной Книги особо ценных почв – охраняемых объектов биосферы.

7. Почвенная карта и картографический анализ факторов почвообразования

Картографический анализ факторов почвообразования посредством построения комплексного почвенного профиля.

8. Подведение итогов изучения почвоведения

Презентация итоговой работы.

Учебно-тематический план

Таблица. Учебно-тематический план

№	Наименование темы	Всего трудоемкость	Классные занятия				Самостоятельная работа, в т. ч. часы, отведенные на контроль
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	
1.	Введение	2	1	1	0	0	1
2.	Методы лабораторного изучения физических свойств почвы	10	7	3	4	0	3
3.	Методы лабораторного изучения химических свойств и состава почвы	12	7	5	2	0	5
4.	Морфология почвы и методы её лабораторного изучения	6	4	2	1	1	2
5.	Экология и география почв	7	6	1	0	5	1
6.	Рациональное использование и охрана почвенных ресурсов	4	3	1	1	1	1
7.	Почвенная карта и картографический анализ факторов почвообразования	6	3	1	0	2	3
8.	Подведение итогов изучения почвоведения	3	2	0	0	2	1
Итого:		50	33	14	8	11	17

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. историю развития представлений о почве;
2. факторы почвообразования и их роль в почвообразовательном процессе;
3. современные представления о почве;
4. современные представления о почвообразовательном процессе и

его главные составляющие;

5. почвенные свойства, режимы и процессы;
6. генетические особенности распространенных типов почв;
7. характерные черты почв горных областей
8. закономерности пространственного распространения почв;
9. экологические функции почв;
10. особенности современной классификации почв [Приложение];

Иметь представление:

1. о влиянии факторов почвообразования на скорость и направление элементарных почвообразовательных процессов;
2. об эволюции почв как едином процессе, связанном с эволюцией жизни на Земле;
3. о закономерностях функционирования почв;
4. об особенностях схемы классификации почв мира;
5. о рациональном использовании и охране почвенных ресурсов;
6. о глобальных последствиях нерационального использования почв;
7. о кадастре особо ценных почв – Красной Книге Почв;

Уметь:

1. оценивать в лабораторных условиях некоторые физические, химические, биологические и морфологические свойства почвы;
2. собирать, обобщать, анализировать почвоведческую информацию и использовать ее для решения конкретных практических задач;
3. использовать картографические материалы для анализа факторов почвообразования и закономерностей в распространении почв;
4. проводить диагностику почв;
5. использовать атласы-определители почв для определения таксономической принадлежности изучаемой почвы;

Владеть:

методами и приемами изучения почв и их свойств в полевых и

лабораторных условиях.

Перечень литературы, необходимой для освоения элективного курса:

1. Апарин. Б. Ф. Почвоведение. – М.: Академия, 2012. – 272 с.
2. Белобров В. П., Замотаев И.В., Овечкин С.В. География почв с основами почвоведения. – М.: Академия, 2012. – 384 с.
3. Вальков В. Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. – М.: Юрайт, 2012. – 528 с.
4. Геннадиев А. Н., Глазовская М.А.. География почв с основами почвоведения. – М.: Высшая школа, 2008. – 464 с.
5. Звягинцев Д. Г., Бабьева И. П., Зенова Г. М.. Биология почв. – М.: Издательство МГУ, 2005. – 448 с.

Заключение

На основании анализа психолого-педагогической, методической литературы, а так же обобщения опыта учителей и методистов и на основании своих наблюдений в процессе создания и внедрения элективного курса «Теоретические и практические основы современного почвоведения» на уроках биологии можно сделать следующие выводы.

Пытаясь идти в ногу со временем, школа претерпевает серьёзные изменения. Сегодня важно дать обучающемуся не столько конкретных предметных знаний и отдельных навыков в такой дисциплине как биология, сколько сформировать целостное представление о естественнонаучной картине мира, снабдить универсальными учебными действиями, которые помогут ему самосовершенствоваться и развиваться в стремительно изменяющемся обществе.

Элективный курс является одним из эффективных и интересных способов организовать учебную деятельность обучающихся в рамках предмета. Изучение почвоведения таким образом стимулирует у обучающихся мыслительный процесс, направленный на поиск и решение проблемы; складывается представление о методах научного исследования. Посредством погружения в элективный курс происходит становление современного человека. Исходя из этого, использование элективного курса «Теоретические и практические аспекты современного почвоведения» рекомендуется как на уроках биологии, так и во внеурочной деятельности обучающихся.

Данная работа является логическим обобщением большого объема собранных материалов и ряда исследовательских и курсовых работ. Также имеется подтверждение значимости написанных теоретических разработок в виде частичной апробации в школе во время педагогической практики [Приложение 10, 11, 12], а также в виде публикации научной статьи [27], освещающей необходимость рассмотрения влияния почв на здоровье человека через изучение экологических функций почв.

Можно сделать вывод, что поставленные цель и задачи выполнены, а именно:

1. Проанализирована нормативная, психолого-педагогическая и методическая литература по теме исследования.
2. Изучены современные тенденции внедрения элективных курсов в школе.
3. Охарактеризованы основные методы обучения с точки зрения эффективности внедрения элективных курсов по биологии в школе.
4. Рассмотрены теоретические и практические аспекты современного почвоведения.
5. Разработана программа и содержание элективного курса «Теоретические и практические аспекты современного почвоведения».

Список источников и литературы

1. Анилова, Л. В. Практика по почвоведению: учебное пособие / Л. В. Анилова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2012. – 120 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259187> (дата обращения: 23.01.2019).
2. Апарин. Б. Ф. Почвоведение. – М.: Академия, 2012. – 272 с.
3. Ахромеев Л. М., Долганова М. В. К вопросу изучения почв в школе // Географическое образование: интеграция школы и вуза. Тамбов: Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, 2016. С. 18-21.
4. Белобров В. П., Замотаев И.В., Овечкин С.В. География почв с основами почвоведения. – М.: Академия, 2012. – 384 с.
5. Блинова, С. В. Методика преподавания естествознания: отдельные вопросы: учебное пособие / С.В. Блинова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. – 60 с.: ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-1591-8; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278821> (дата обращения: 26.12.2018).
6. Вальков В. Ф. Почвоведение [Текст]: учеб. для студентов вузов / В. Ф. Вальков, К. Ш. Казеев, С. И. Колесников. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Ростов н/Д: Март, 2006. – 496 с.
7. Вальков В. Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. – М.: Юрайт, 2012. – 528 с.
8. Геннадиев А. Н., Глазовская М.А.. География почв с основами почвоведения. – М.: Высшая школа, 2008. – 464 с.

9. Гигиенические требования к почве // URL: https://knowledge.allbest.ru/agriculture/2c0b65625b3bc78a4d43b89421206c37_0.html (дата обращения: 28.01.2019).

10. Горбылева А. И. Почвоведение с основами геологии: Учеб. пособие для студентов агроном. спец. с.-х. вузов / И. А. Горбылева, Д. М. Андреева, В.Б.Воробьев, Е. И. Петровский; Под ред. А. И. Горбылева. – Минск: Новое знание, 2002. – 480с.

11. Добровольский В. В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: Учеб. пособие для студентов вузов. – Москва: Владос, 2001. – 144с.

12. Добровольский Г. В. География почв [Текст]: учеб. для студентов вузов по спец. 013000 Почвоведение / Г. В. Добровольский, И. С. Урусевская. – 3-е изд. – М.: Изд- во Моск. ун-та: Наука, 2006. – 460 с.

13. Добровольский Г. В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв [Текст]: учеб. для студентов вузов по спец. и направлениям 013000 (020701) и 510700 (020700) «Почвоведение» / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. – М.: Изд-во Моск. ун-та: Наука, 2006. – 364 с.

14. Добровольский Г. В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. – М.: Наука, 2000. – 179 с.

15. Добровольский. В. В. Избранные труды. Том 2. Геохимия почв и ландшафтов. – М.: Научный мир, 2009. – 758 с.

16. Заушинцена, А. В. Практикум по почвоведению с основами растениеводства: учебное пособие / А. В. Заушинцена, С. В. Свиркова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». – 2-е изд. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. – 116 с.: ил., табл., схем. – ISBN 978-5-8353-0620-6; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232662> (дата обращения: 05.11.2018).

17. Звягинцев Д. Г., Бабьева И. П., Зенова Г. М.. Биология почв. – М.: Издательство МГУ, 2005. – 448 с.
18. Иванова Я. Н. Элективный курс «Среда обитания и человек» в предпрофильной подготовке школьников по экологической безопасности // Молодой ученый. 2015. №4. С. 568-571.
19. Карташова, Н. С. Инновационное обучение биологии в общеобразовательных заведениях: учебное пособие для студентов бакалавриата / Н. С. Карташова, Е. В. Кулицкая. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 86 с.: ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-6594-7; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430599> (дата обращения 10.12.2018).
20. Карташова, Н. С. Методика преподавания биологии: общая методика: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов / Н. С. Карташова, Е. В. Кулицкая; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого». – 4-е изд., испр. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 70 с.: ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-4591-8; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277853> (дата обращения 18.09.2018).
21. Карташова, Н. С. Методика преподавания биологии: частные методики преподавания биологии: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов / Н. С. Карташова, Е. В. Кулицкая; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого». – 4-е изд., испр. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 99 с.: ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-4592-5; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277854> (дата обращения: 26.02.2019).

22. Кобышева Е. А., Бойкова О. И., Жуков Н. Н., Иванова Е. В., Песцов Г. В. Разработка школьного элективного курса «Изучение химического состава почв Тульской области» // Научные исследования современных ученых. Астрахань: Научный центр «Олимп», 2017. С. 346-347.

23. Коротаева Е. В. Педагогика взаимодействий: теория и практика [Текст]: учеб. пособие/ Е. В. Коротаева; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург: [б. и.], 2011. – 172 с.

24. Коротаева Е. В. Педагогические технологии: вопросы теории и практики внедрения: Учеб. пособие для студентов вузов по пед. спец. / Е. В. Коротаева; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург: Б.и., 2004. – 224с.

25. Манаков А. П. Учебно-опытное хозяйство с законченным циклом // Народное образование. 2011. №5. С. 87-89.

26. Материалы по изучению русских почв. Выпуск 5(32). – М.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2004. – 148 с.

27. Мещеряков П. В., Казакова М. Н., Фенин А.В. Вопросы санитарно-гигиенического состояния почвы и здоровья населения в курсе «Экология почв» // Здоровьесберегающие технологии в современном образовании: сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Екатеринбург: б. и., 2017. – С. 72-78.

28. Мещеряков, П. В. Аналитические материалы и задания для самостоятельной работы студентов (по курсу «География почв с основами почвоведения») [Текст]: учеб. -метод. пособие / Мещеряков П. В., Прокопович Е. В.; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург: [б. и.], 2006. – 45 с.

29. Мещеряков, П. В. Основы почвоведения: полевая практика, практические работы и задания для самостоятельной работы [Текст]: учебно-методическое пособие / П. В. Мещеряков; Урал. гос. пед. ун-т, Географо-биол. фак., Каф. биологии, экологии и методики преподавания. – Екатеринбург: [б. и.], 2015. – 115 с.

30. Михайлов, И. Е. Метапредметный практикум: литературные произведения на уроках биологии: задания на работу с текстом / И. Е. Михайлов. – Москва: Русское слово, 2016. –217 с.: табл. – ISBN 978-5-00092-506-5; То же

- [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486190> (дата обращения: 04.03.2019).
31. Наумов В. Д. География Почв. Толковый Словарь. – М.: , 2012. – 508 с.
32. Околелова, А. А. Экологическое почвоведение: учебное пособие / А. А. Околелова, В. Ф. Желтобрюхов, Г. С. Егорова. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2014. – 276 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238357> (дата обращения: 09.10.2018).
33. Основные принципы классификации почв // Агропочвоведение: электронный учебно-методический комплекс URL: http://www.kgau.ru/distance/2013/a2/010/01_014.html (дата обращения: 29.11.2018).
34. Память почв. Почва как память биосферно-геосферно-антропосферных взаимодействий. – М.: ЛКИ, 2008. – 692 с.
35. Письмо Минобразования РФ от 13.11.2003 N 14-51-277/13 «Об элективных курсах в профильном обучении» // КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=450589#04686807656285643> (дата обращения: 21.04.2019).
36. Письмо Минобразования РФ от 20.04.2004 N 14-51-102/13 «О направлении Рекомендаций по организации профильного обучения на основе индивидуальных учебных планов обучающихся» // КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=331889#02802265445619445> (дата обращения: 21.04.2019).
37. Почвоведение и инженерная геология: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; авт.-сост. Т. В. Дегтярева. Ставрополь: СКФУ, 2014. – 165 с.: ил. – Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457567> (дата обращения: 23.10.2018).

38. Почвоведение: учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2014. – 91 с.: табл. – Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278187> (дата обращения: 25.11.2018).

39. Практикум по дисциплине «Науки о Земле». Почвоведение: методические указания к лабораторным работам / сост. А. А. Околелова. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2014. – 28 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238368> (дата обращения: 14.12.2018).

40. Приказ Минобразования РФ от 18.07.2002 N 2783 «Об утверждении Концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования» // КонсультантПлюс URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=308747#05729163220661455> (дата обращения: 21.04.2019).

41. Природопользование: Пробный учебник для 10-11 классов профильных школ / Н. Ф. Винокурова, Г. С. Камерилова, В. В. Николина и др., М.: Просвещение, 1995. 255 с.

42. Программа элективного курса «Растения в условиях солевого стресса» // Открытый урок.рф URL: <http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/313100/> (дата обращения: 27.10.2018).

43. Программа элективного курса по экологии 9 класс «Экологический мониторинг водных и почвенных экосистем» // Гигабаза URL: <http://gigabaza.ru/doc/17764.html> (дата обращения: 28.10.2018).

44. Рабочая программа элективного курса по биологии, 7 класс «Экология животных» // Социальная сеть работников образования «Наша сеть» URL: <https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2013/09/08/rabochaya-programma-elektivnogo-kursa-po-biologii-7-klass> (дата обращения: 26.10.2018).

45. Разнообразие почв и биоразнообразие в лесных экосистемах средней тайги. – М.: Наука, 2006. – 314 с.

46. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия. – М.: КМК, 2011. – 280 с.
47. Роуэлл Д. Л. Почвоведение: методы и использование/ Роуэлл Д. Л. – М.: Колос, 1998. – 486 с.
48. Рябкова К. А., Некрасов Е. С. Экскурсии в природные системы Урала:/УрГПУ, 2006 – 181 с.
49. Сластенин В. А. и др. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В. А. Сластенина. - М.: Издательский центр "Академия", 2002. – 576 с.
50. Смирнова А. В., Сафонова Е. В. Экология комнатных растений // Вестник научного общества студентов, аспирантов и молодых ученых. 2015. №4. С. 143-148.
51. Теория и методика обучения биологии: Учебные практики: Методика преподавания биологии / А. В. Теремов, Р. А. Петросова, Н. В. Перелович, Л. А. Косорукова; Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». – Москва: МПГУ; Издательство «Прометей», 2012. – 160 с. – ISBN 978-5-7042-2356-6; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363882> (дата обращения: 12.09.2018).
52. Тихонова, Е. Н. Почвоведение с основами геологии: Раздел «Основы геологии»: учебное пособие / Е. Н. Тихонова, Г. А. Одноралов. – Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. – 135 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143237> (дата обращения: 23.09.2018).
53. Элективный курс «Особенности состава и свойств почвы школьного учебно-опытного участка». // Инфоурок URL: <http://pedsovet.su/load/88-1-0-4873> (дата обращения: 19.10.2018).
54. Элективный курс «Почвы аржаана Уургайлыг» // Социальная сеть работников образования «Наша сеть» URL:

<https://nsportal.ru/shkola/biologiya/library/2015/04/09/elektivnyy-kurs-pochvy-arzhaana-uurgaylyg> (дата обращения: 16.10.2018).

55. Элективный курс «Экологические основы природопользования», 10-11 классы (профильный класс). // Инфоурок URL: <https://infourok.ru/elektivniy-kurs-ekologicheskie-osnovi-prirodopolzovaniya-klassi-proilnie-656596.html> (дата обращения: 27.01.2018).

56. Элективный курс «Экология и человек», 11-й класс // Открытый урок.рф URL: <http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/517588/> (дата обращения: 27.01.2018).

Приложения

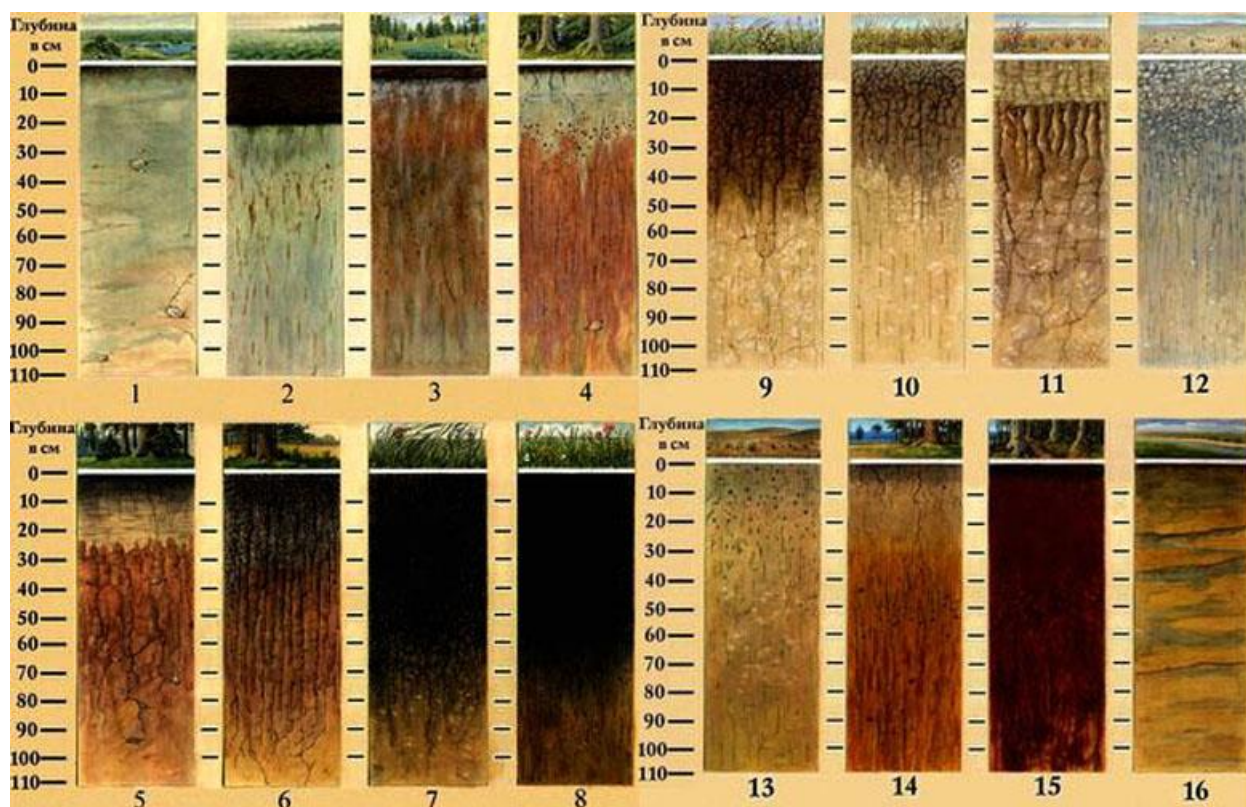
Приложение 1

Таблица. Виды структуры почв (по С.А. Захарову)

Формы структуры	Виды структуры	Размер поперечника в мм (для I и II типа) и толщина отдельностей (для III типа).
I тип – кубовидная структура Грани и ребра плохо выражены		
Глыбистая – неправильная форма и неровная поверхность	1. Крупноглыбистая	> 100
	2. Мелкоглыбистая	100-50
Комковатая – неправильная форма, округлая и шероховатая поверхность	3. Крупнокомковатая	50-30
	4. Комковатая	30-10
	5. Мелкокомковатая	10-0,5
Пылеватая	6. Пылеватая	< 0.5
Грани и ребра выражены хорошо		
Ореховатая – более или менее правильная форма, поверхность граней сравнительно ровная, ребра острые	7. Крупноореховатая	20-10
	8. Ореховатая	10-7
	9. Мелкоореховатая	7-5
Зернистая – более или менее правильная форма, иногда округлая с гранями то шероховатыми и матовыми, то гладкими и блестящими	10. Крупнозернистая	5-3
	11. Зернистая	3-1
	12. Мелкозернистая	1-0,5
II тип – призмовидная структура. Грани и ребра выражены хорошо		
Столбчатая – правильная форма с довольно хорошо выраженными гладкими боковыми гранями, округлой головкой и плоским основанием	13. Крупностолбчатая	> 50
	14. Столбчатая	50-30
	15. Тонкостолбчатая	< 30
Призматическая – с плоскими порвехностями и острыми ребрами основание	16. Крупнопризматическая	< 50
	17. Призматическая	50-30
	18. Тонкопризматическая	30-10
	19. Карандашная	< 10
III тип – плитовидная структура		

Плитовидная – слоевая с более или менее развитыми горизонтальными плоскостями спайности	20. Сланцеватая	> 5
	21. Плитчатая	5-3
	22. Пластинчатая	3-1
	23. Листоватая	< 1
Чешуйчатые – со сравнительно небольшими, отчасти изогнутыми плоскостями и часто острыми ребрами	24. Скорлуповатая	>3
	25. Грубочешуйчатая	3-1
	26. Мелкочешуйчатая	< 1

Рисунок. Вариации окраса у различных типов почв



Почва: 1. Тундровая глеевая. 2. Торфяно-болотная. 3. Подзолистая.
 4. Дерново-подзолистая. 5. Болотно-подзолистая. 6. Серая лесная.
 7. Чернозем типичный. 8. Лугово-черноземная. 9. Каштановая.
 10. Бурая пустынно-степная. 11. Солонец. 12. Солончак. 13. Серозем.
 14. Желтозем. 15. Краснозем. 16. Аллювиально-дерновая.

Фото. Комплексный почвенный профиль «Санкт-Петербург – Астрахань»

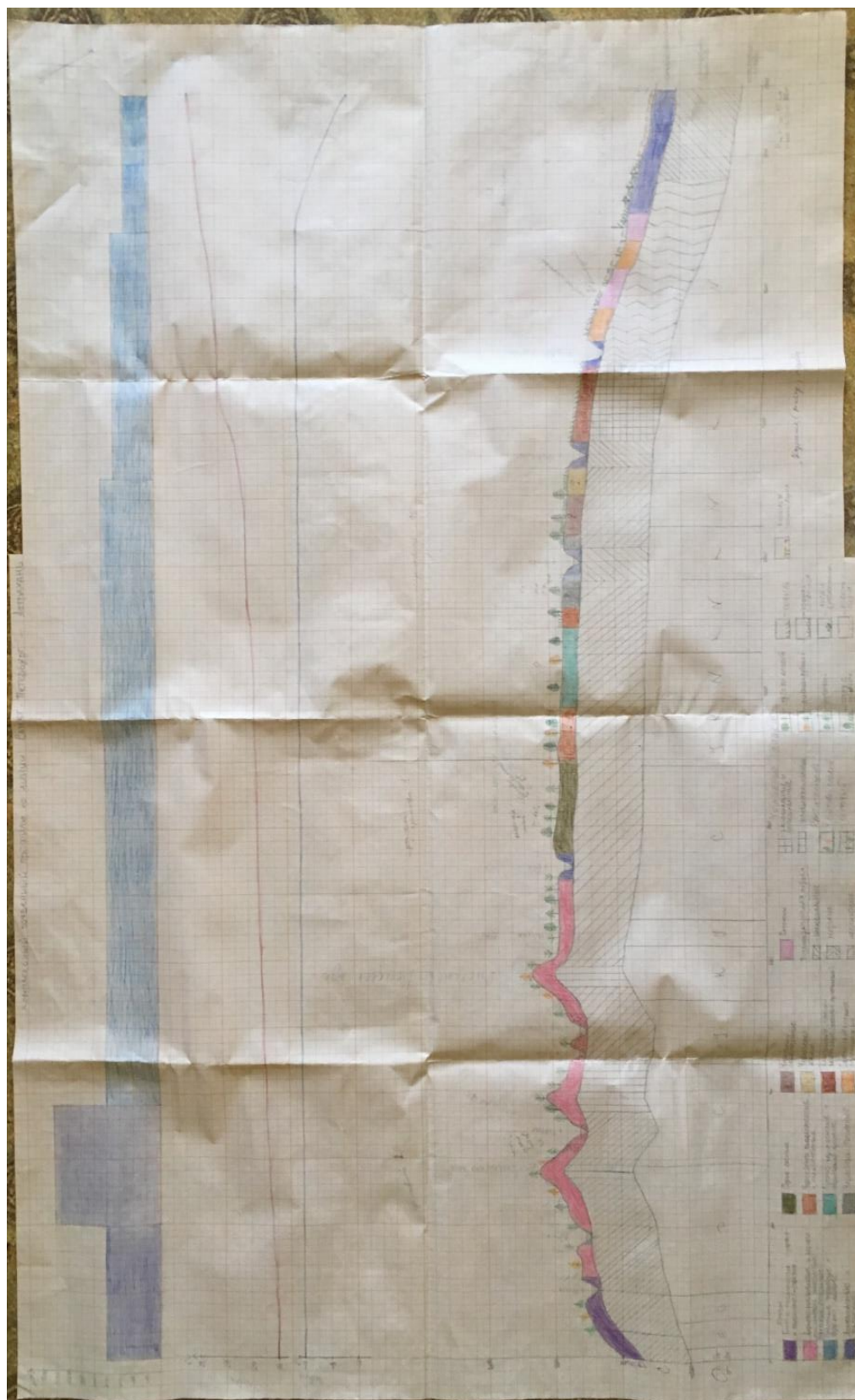



Фото. Интерактивная презентация «Значение трудов В. В. Докучаева»

Василий Васильевич Докучаев
(1846-1903)



Дал определение почвы.

Доказал, что почва - не горная порода.

Основал науку почвоведение.

Создал учение о зональности почвы, растительности и животного мира.

Выход

Далее

Механический состав почвы

Механический состав почвы - это соотношение в ней твердых минеральных частиц разного размера: песка, глины, камней, ила, пыли и т.д.



глинистая





суглинистая





супесчаная





песчаная



«су» – указывает на неполное содержание в смеси глинистых и песчаных частиц

ВыходОпределение механического составаНазад

Структура почвы

<p>Почвенные частицы обычно крепко склеены между собой гумусом и глинистыми частицами в мелкие комочки. От размера комочков зависит структура почвы.</p>	<p>Если в почве мало гумуса и глинистых частиц, то нет и структуры, такие почвы называют бесструктурными. Бесструктурные почвы малоплодородны.</p>
	
<p>Лучшая структура – зернистая с комочками (от 1 мм до 10 мм в диаметре). Такая почва называется структурной, к ним относятся черноземы. </p>	<p>Бесструктурная почва представляет собой пылеватую массу (частицы $<0,25$), состоящая из пыли или песка, плотная почва имеет плохую водопроницаемость.</p>

ВыходНазад

Фото. Интерактивная презентация «Вопросы по теме «Почвы России»

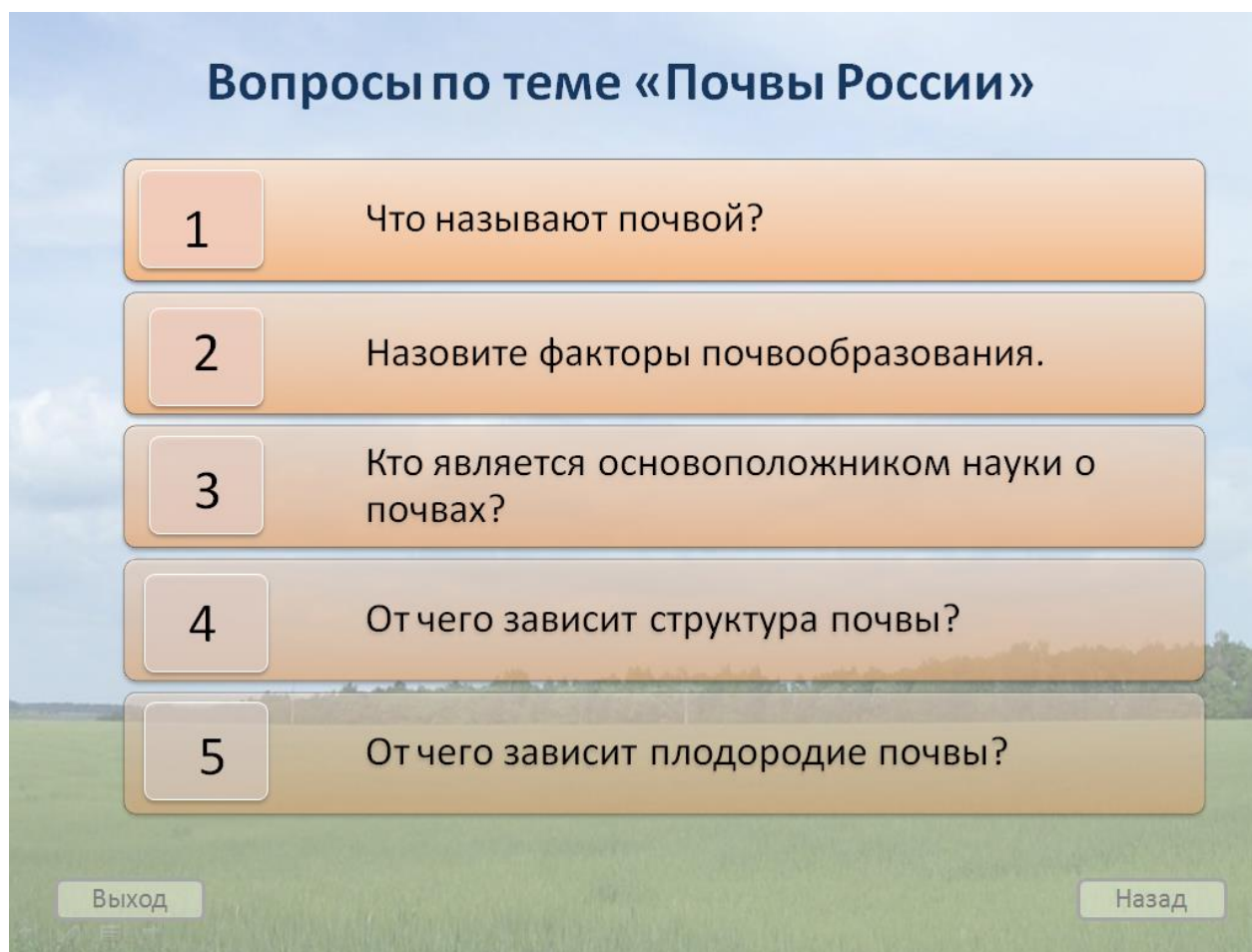


Фото. Интерактивная презентация «Название горизонта почвы»

Задание 3. Установите соответствие.
Горизонт – название горизонта.

1. A1	→	г. Горизонт вымывания
2. A2	→	б. Горизонт накопления
3. B	→	а. Горизонт вмывания
4. C	→	в. Материнские породы

1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

Выход Проверка Далее

Фото. Интерактивная презентация «Тест промежуточного контроля знаний»

Тест

1	К материнской породе примыкает почвенный горизонт: А. Горизонт накопления, Б. Вымывания, В. Вмывания , Г. Грунтовых вод
2	Почва, содержащая 60% песка и 40% глины, по механическому составу относится к: А. Песчаной, Б. Супесчаной , В. Глинистой, Г. Суглинистой
3	Кто доказал, что почва не горная порода: А. Ломоносов, Б. Докучаев , В. Вавилов, Г. Менделеев
4	Лучшей структурой почвы является: А. Комковатая , Б. Зернистая, В. Пылеватая, Г. Песчаная
5	Плодородие почвы зависит от наличия в почве: А. Влаг, Б. Минеральных солей, В. Гумуса , Г. Тепла

ВыходНазад

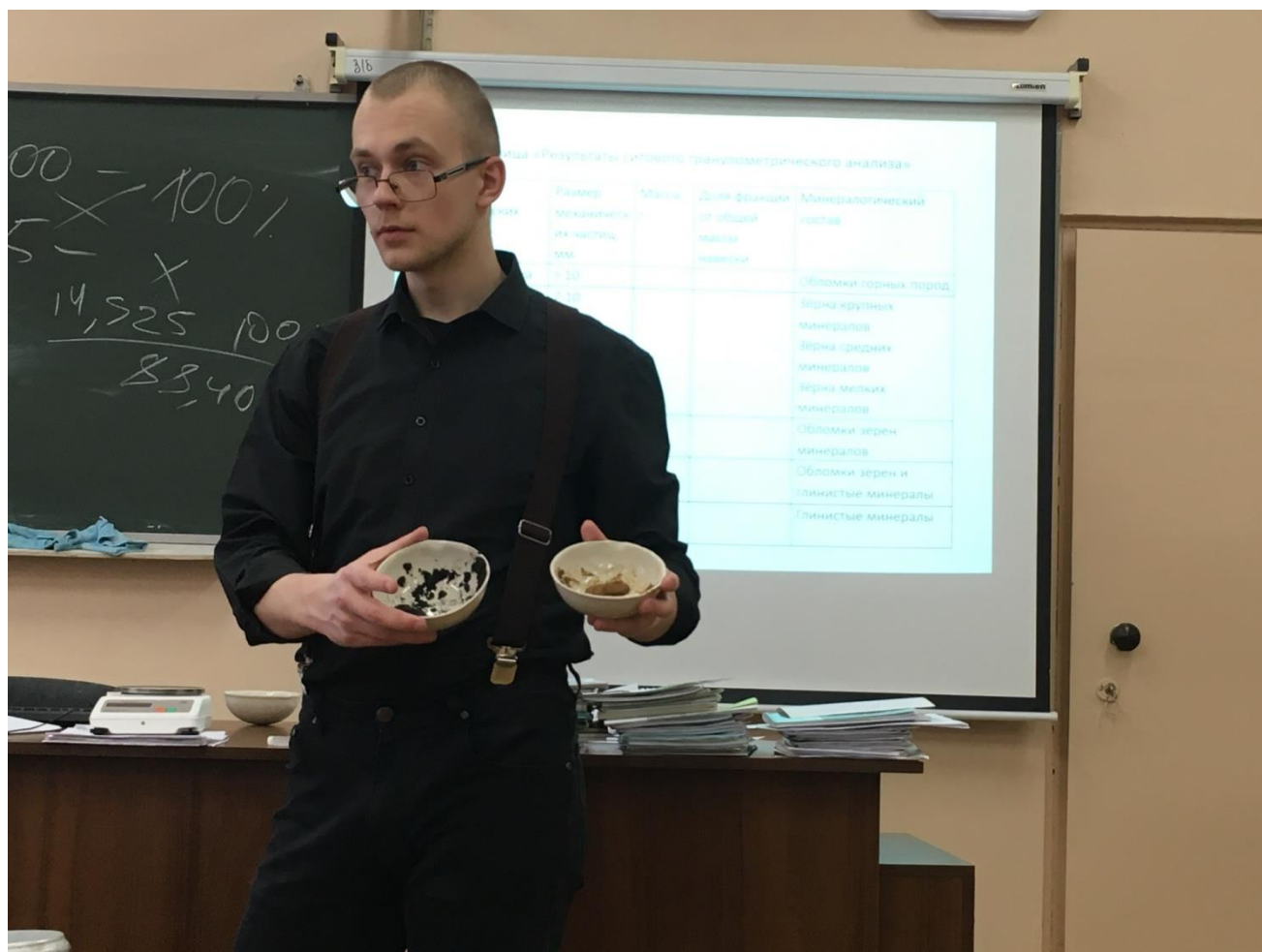




Фото. Внедрение элективного курса на базе МАОУ СОШ №46

**Отчет о проведении лабораторного занятия
«Гранулометрический (механический) состав почвы»**

ФИО практиканта: Фенин Антон Владимирович
Школа: МАОУ СОШ №46
Класс: 10^А
Дата проведения занятия: 20.02.2019

Цель занятия: получить представление о гранулометрическом составе почвы, его классификации и методах определения.

Оборудования и материалы: пластиковый поднос, почвенные образцы различного гранулометрического состава, керамическая ступка с пестиком, керамические чаши, пластиковая чаша, пластиковая ложка, пипетка, вода, бумага, весы, набор сит.

Теоретические вопросы:

1. Сформулируйте определение понятия «механический состав почвообразующих пород и почв». Дайте характеристику основным элементам почвы.
2. На какие свойства почвы оказывает влияние механический состав?
3. Какие существуют методы определения гранулометрического состава?

Задания для работы в классе:

1. Определить механический состав почвы полевым методом раскатывания («Колбаски»). Результаты определения и записать в тетрадь.
2. Провести ситовой гранулометрический анализ почвы, ход работы и результаты записать в виде таблицы. Сделать вывод о том, какой это грунт по механическому составу.
3. Сделать вывод, какие бывают почвы по механическому составу.

Домашнее задание:

1. Результаты определения методом «Колбаски» зарисовать в тетрадь.
2. Какое практическое значение может иметь гранулометрический состав?

Литература:

1. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. С. 38-42.
2. Добровольский В.В. Лабораторные работы по географии почв с основами почвоведения. М.: Просвещение, 1973. С. 19-26.
3. Мещеряков П.В., Орлов О.Л. Методические рекомендации по проведению практических, лабораторных и контрольно-семинарских занятий по экологии и географии почв. Екатеринбург, 2004. С. 4-5.

Руководитель практики от профильной организации:

Насибовичева Е.В.
ФИО


подпись